

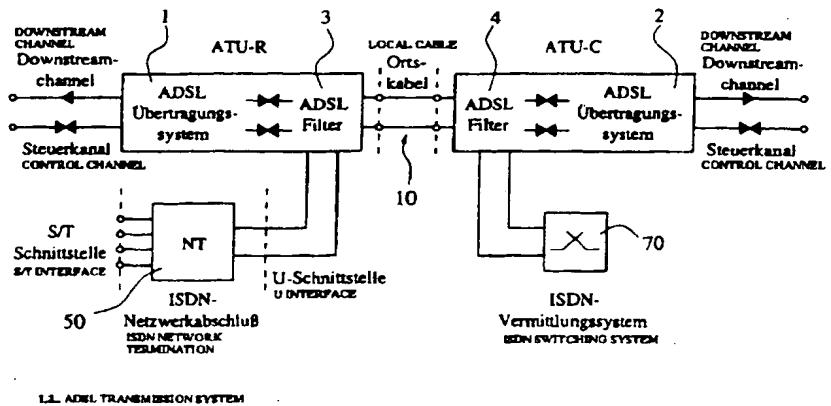
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H04B 3/50, H04L 5/06</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/11534</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. März 1997 (27.03.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT96/00168		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 20. September 1996 (20.09.96)			
(30) Prioritätsdaten: A 1573/95 22. September 1995 (22.09.95) AT A 1176/96 3. Juli 1996 (03.07.96) AT			
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): ERICSSON AUSTRIA AG [AT/AT]; Pottendorfer Strasse 25-27, A-1120 Wien (AT).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): LISTOPAD, Manfred [AT/AT]; Klimschgasse 2/3/22, A-1030 Wien (AT).		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(74) Anwalt: GIBLER, Ferdinand; Dorotheergasse 7, A-1010 Wien (AT).			

(54) Title: INFORMATION TRANSMISSION SYSTEM FOR THE SIMULTANEOUS TRANSMISSION OF DIGITAL BASE BAND AND WIDE-BAND SIGNALS VIA A TWO-WIRE LINE

(54) Bezeichnung: NACHRICHTENÜBERTRAGUNGSSYSTEM ZUR GLEICHZEITIGEN ÜBERTRAGUNG VON BASISBAND- UND DIGITALEN BREITBANDSIGNALEN ÜBER EINE ZWEIDRAHTLEITUNG

#### (57) Abstract

An information transmission system for the simultaneous transmission of digital base band signals, e.g. ISDN or pair gain signals, e.g. PCM-2, PCM-4 or analog signals, e.g. POTS, and digital wide-band signals, e.g. DMT, CAP or other, via a two-wire line (10) between the central station (ATU-C) and a subscriber (ATU-R), in which the wide-band signals can be transmitted or received via a wide-band data transmission device (1, 2), especially one spatially separated from the subscriber, comprising a filter arrangement (3, 4) formed by at least one, preferably active high-pass filter (11) and at least one, preferably active low-pass filter (12) and separating incoming wide-band from low-frequency signals, e.g. telephone, modem or fax signals, and the signalling, e.g. selector pulses, ringing voltages and subscribers' power supplies, and in which the transmission limit of the low-pass filter (12) is selected so that its bandwidth is adequate for the transmission of the base band signal.



BEST AVAILABLE COPY

### (57) Zusammenfassung

Nachrichtenübertragungssystem zur gleichzeitigen Übertragung von digitalen Basisbandsignalen, z.B. ISDN oder Pairgain-Signalen, wie z.B. PCM-2, PCM-4 oder analogen Signalen, z.B. POTS, und digitalen Breitbandsignalen, z.B. DMT, CAP o.ä. über eine Zweidrahtleitung (10) zwischen einer zentralen Stelle (ATU-C) und einem Teilnehmer (ATU-R), wobei die Breitbandsignale über eine, insbesonders vom Teilnehmer räumlich getrennte, eine Filteranordnung (3, 4) umfassende Breitband-Datenübertragungseinrichtung (1, 2) sendbar bzw. empfangbar sind, welche Filteranordnung aus zumindest einem, vorzugsweise aktiven Hochpaßfilter (11) und zumindest einem, vorzugsweise aktiven Tiefpaßfilter (12) gebildet ist und eintreffende Breitbandsignale von niederfrequenten Signalen, z.B. Telefon-, Modem- oder Faxsignalen sowie der Signialisierung, z.B. Wählimpulse, Rufspannungen, Teilnehmerspeisungen trennt, und wobei die Durchlaßgrenze des Tiefpaßfilters (12) jeweils so gewählt ist, daß dessen Bandbreite für die Übertragung der Basisbandsignale ausreichend ist.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## Nachrichtenübertragungssystem zur gleichzeitigen Übertragung von Basisband- und digitalen Breitbandsignalen über eine Zweidrahtleitung

Die Erfindung betrifft ein Nachrichtenübertragungssystem zur gleichzeitigen Übertragung von digitalen Basisbandsignalen, z.B. ISDN oder Pairgain-Signalen, wie z.B. PCM-2, PCM-4 oder analogen Signalen, z.B. POTS, und digitalen Breitbandsignalen, z.B. DMT, CAP o.ä. über eine Zweidrahtleitung zwischen einer zentralen Stelle und einem Teilnehmer, wobei die Breitbandsignale über eine, insbesonders vom Teilnehmer räumlich getrennte, eine Filteranordnung umfassende Breitband-Datenübertragungseinrichtung sendbar bzw. empfangbar sind, welche Filteranordnung aus zumindest einem, vorzugsweise aktiven Hochpaßfilter und zumindest einem, vorzugsweise aktiven Tiefpaßfilter gebildet ist und eintreffende Breitbandsignale von niederfrequenten Signalen, z.B. Telefon-, Modem- oder Faxsignalen sowie der Signalisierung, z.B. Wählimpulse, Rufspannungen, Teilnehmerspeisungen trennt.

Um das bestehende Ortsleitungsnetz neben bestehenden Datenübertragungsdiensten für, vorzugsweise interaktive, Breitbanddienste weiternutzen zu können, wurden in den letzten Jahren neuartige Übertragungsverfahren entwickelt. Mit diesen Übertragungsverfahren, wie z.B. DMT (Discrete Multitone Modulation) oder CAP (Carrierless Phasemodulation), sowie 2B1Q oder 3B1O-Kodierung mit entsprechender Vorkodierung ist es möglich, die Kupferdoppeladern in höheren Frequenzbereichen zusätzlich zum bestehenden Telephondienst (POTS = Plain old telephone service) oder bestehenden digitalen Diensten wie ISDN, Pairgain (PCM-2, PCM-4) für Datenübertragung einzusetzen.

Ein immer größere Bedeutung erlangendes Breitbandübertragungsverfahren ist ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), mit welchem die digitale Informationsübertragung großer Datenmengen in einer Richtung ("downstream") und bidirektonaler Kontrollfunktionen ("control") über Zweidraht-Teilnehmeranschlußleitungen besonders vorteilhaft durchführbar ist. ADSL wird für die Erläuterung der Erfindung aber nur beispielhaft beschrieben, es kann jedes andere Breitbandverfahren Verwendung finden. Für die Einführung und rasche Verbreitung von ADSL-Systemen in öffentlichen Netzen ist aber die Verträglichkeit mit anderen Übertragungssystemen bzw. -diensten von größter Bedeutung. Hierbei sind im besonderen die von anderen Übertragungssystemen und die von einem ADSL-System ausgehenden Störsignale für die Schwierigkeiten bei einer Kombination dieser Systeme verantwortlich.

Bekannte ADSL-Systeme beinhalten sowohl teilnehmer- als auch amtsseitig aktive oder passive Hoch- und Tiefpaßfilter, um eine Trennung der niederfrequenten analogen Signale von den hochfrequenten digitalen ADSL-Signalen zu erreichen, die für die gleichzeitige, beeinflussungsfreie Übertragung von analogen Telephonsignalen bzw. Modem- oder Telefaxsignalen sowie der Signalisierung, etwa Impulswahl, Ruf, Tonwahl und Teilnehmerspeisung, erforderlich ist. Die Filter haben dabei die Aufgabe, die

niederfrequenten analogen Signale im Bereich von 0 bis 3400 Hz von der hochfrequenten digitalen ADSL-Übertragung fernzuhalten bzw. die ADSL-Signale zu unterdrücken, sodaß der analoge Telephondienst ungestört bleibt.

Durch diese Filtertechnik ist es somit möglich, bei einer Übertragungsreichweite des ADSL-Systems von ungefähr 3,5 bis 4 km 80 bis 90% aller Telefonkunden zusätzlich auch mit ADSL-Breitbanddiensten zu versorgen.

Ein Nachteil der ADSL-Filtertechnik besteht darin, daß Teilnehmer, welche über PCM (Pulskodemodulation), z.B. PCM2 oder PCM4-Systeme, angeschlossen sind, nicht mit ADSL erreicht werden können, da diese Systeme ein Basisbandübertragungsverfahren verwenden, welches eine Bandbreite von ca. 80 kHz benötigt.

Ein weiterer Nachteil bestehender ADSL-Systeme liegt darin, daß eine gleichzeitige Übertragung von ISDN-Diensten nicht ohne großem Aufwand durchgeführt werden kann, da im ADSL-System eine Übertragung im Basisband, wie sie für ISDN benötigt wird, nicht vorgesehen ist. Im ADSL-System ist stattdessen ein optionaler digitaler Duplexkanal mit einer Bitrate von 160 kbit/s vorhanden, welcher über das ADSL-System übertragen wird, sodaß für eine ISDN-Übertragung sowohl amts- als auch teilnehmerseitig eigene Schnittstellen, die mit dem ISDN-System kompatibel sind, aufgebaut werden müssen. In einer solchen Anordnung kann aber das Fernspeisekonzept der ISDN-Basisanschlüsse nicht mehr realisiert werden.

Neben dem großen Schaltungsaufwand durch die Schnittstellen ergibt sich aber bedingt durch das im ADSL-System verwendete Modulations- und Fehlersicherungsverfahren, wie etwa DMT (diskrete Mehrtonmodulation) mit FEC (Forward Error Correction), eine relativ hohe Zeitverzögerung, die sogar über dem für ISDN spezifizierten Wert von 1,25 ms liegt. Zusätzlich ergeben sich für den ISDN-Teilnehmer durch die relativ lange Startphase eines ADSL-Systems in der Größenordnung von 20 bis 60s große Wartezeiten beim Verbindungsaufbau.

Weiters ist ein nachträgliches Aufrüsten bereits installierter Übertragungssysteme mit Breitband-Datenübertragungseinrichtungen durch die in den meisten Fällen vorliegende räumliche Trennung von Teilnehmer und dem Anbringungsort der Breitband-Datenübertragungseinrichtung mit großen Schwierigkeiten verbunden, da hiefür oftmals sehr aufwendige zusätzliche Verlegearbeiten von Datenleitungen durchgeführt werden müssen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Nachrichtenübertragungssystem anzugeben, mit dem die Übertragung und Trennung von Basisband- und Breitbandsignalen mit einfachen Mitteln und ohne Zeitverzögerungen durchführbar ist.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, den Einbau einer Breitband-Datenübertragungseinrichtung in ein bestehendes Nachrichtenübertragungssystem ohne großen Installationsaufwand zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Durchlaßgrenze des Tiefpaßfilters jeweils so gewählt ist, daß dessen Bandbreite für die Übertragung der Basisbandsignale ausreichend ist.

Durch diese Maßnahme können die Breitbandsignale ohne Beeinflussung durch die Basisbandsignale empfangen werden, wobei die Basisbandsignale aber ebenfalls für einen getrennten Empfang verwertbar sind.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Tiefpaßfilter im Durchlaßbereich eine annähernd konstante Gruppenlaufzeit und einen optimierten Übergang vom Durchlaßbereich in den Sperrbereich sowie eine für die Funktion des Nachrichtenübertragungssystems erforderliche Mindestsperrdämpfung aufweist.

Dadurch ist es möglich, die Basisbandsignale möglichst unverzerrt zu empfangen, ohne daß eine Beeinflussung durch die Breitbandsignale stattfindet.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Grenzfrequenz des Tiefpaßfilters größer als die halbe Abtastrate  $f_T$  des Sendespektrums des mittels dem Basisbandverfahren übertragenen Basisbandsignals ist und daß das Tiefpaßfilter ausgangsseitig mit dem Empfangsteil einer Basisbandübertragungseinheit verbunden ist.

Damit können beispielsweise die PCM2, PCM4, ISDN-Übertragungseinrichtungen aber auch analoge Telefonie-Einheiten, die bereits bei einem Teilnehmer bestehen, weiterhin neben der Breitbandübertragungseinrichtung benutzt werden. Die Nachteile einer großen Verzögerungszeit oder von Wartezeiten für den Verbindungsaufbau können dabei unterbunden werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Basisbandsignal ein 2B1Q kodiertes Signal mit einer Bitrate von 160 kBit ist und die Grenzfrequenz ungefähr 75 kHz beträgt.

Dadurch kann für dieses Basisbandsignal eine optimale Übertragung neben der Breitbandübertragung durchgeführt werden.

Eine weitere Ausbildung der Erfindung kann darin bestehen, daß die Grenzfrequenz des Hochpaßfilters größer als die das Basisband störenden Breitband-Frequenzanteile, vorzugsweise ungefähr 100kHz, ist.

Dadurch wird eine übermäßige Beeinflussung des Basisbandes durch die in seinem Frequenzbereich liegenden Breitband-Frequenzanteile vermieden.

Nach einer anderen Variante der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Basisbandübertragungseinheit eine ISDN-Einheit ist.

Dadurch können amts- und teilnehmerseitig aufwendige Schnittstellen für eine gleichzeitig mit einer Breitbandübertragung stattfindende ISDN-Übertragung eingespart und die für ISDN vorgesehenen Verzögerungszeiten problemlos eingehalten werden. Zusätzlich kann das Fernspeisekonzept des ISDN-Basisanschlusses weiter verwendet werden.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Basisbandübertragungseinheit ein Gebührenimpulssender bzw. empfänger ist, und daß die Grenzfrequenz des Tiefpaßfilters größer als 12 oder 16 kHz ist.

Damit können Breitbandsignale und Gebührenzählimpulse gleichzeitig übertragen werden, ohne daß dafür aufwendige Vorkehrungen getroffen werden müssen. Somit wird die

Übertragung der Gebührenimpulse an einen Teilnehmer bei gleichzeitiger Versorgung mit Breitbandübertragungen auf einfache Weise ermöglicht.

Gemäß einer anderen Variante der Erfindung kann vorgesehen sein, daß jeweils zumindest das Tiefpaßfilter als von der Breitband-Datenübertragungseinrichtung abgetrennter, selbständiger Bauteil ausgebildet ist.

Durch die Verwendung des Tiefpaßfilters der Breitband-Datenübertragungseinrichtung zum Trennen der Basisband- und Breitbandsignale reduziert sich der Aufwand für diesen Vorgang auf ein Tiefpaßfilter mit einer geeigneten Grenzfrequenz. Da das erfundungsgemäße Tiefpaßfilter als von der Breitband-Datenübertragungseinrichtung abgetrennter und eigenständiger Bauteil ausgebildet ist, besteht kein zwingender räumlicher Zusammenschluß dieser beiden Einheiten und das Tiefpaßfilter kann an einem für die Datenübernahme günstigen Ort angebracht werden, sodaß bei einem erst später erfolgenden Einbau einer Breitband-Datenübertragungseinrichtung keine weiteren Installationen vorzunehmen sind. Das Tiefpaßfilter kann auch in eine bestehende Installation mit minimalem Aufwand eingefügt werden. Das zur Frequenztrennung erforderliche Hochpaßfilter verbleibt dabei vorzugsweise in der Breitbandübertragungseinrichtung und kann daher produktspezifisch ausgebildet werden. Es ist natürlich aber auch möglich, Tiefpaß- und Hochpaßfilter zusammen als von der Breitband-Datenübertragungseinrichtung abgetrennten Bauteil auszuführen.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Tiefpaßfilter im Bereich des Teilnehmers, vorzugsweise des Telephonteilnehmers, angeordnet ist.

Dadurch kann auf eine erneute Verlegung von Datenübertragungsleitungen von der Breitband-Datenübertragungseinrichtung zum Teilnehmer verzichtet werden, da das Tiefpaßfilter bereits bei diesem installiert ist und nur mehr für den Zweck der Trennung der Breitbandsignale von den Basisbandsignalen eingesetzt zu werden braucht.

Eine weitere Variante der Erfindung kann sein, daß das aktive Tiefpaßfilter über die Signalleitungen der Breitband-Datenübertragungseinrichtung gespeist ist.

Dadurch muß zur Versorgung eines aktiven Tiefpaßfilters keine eigene Speiseleitung vorgesehen werden, sondern es können die bestehenden Signalleitungen mitbenutzt werden.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung kann darin bestehen, daß das Tiefpaßfilter in einer Verteilerdose, vorzugsweise einer Unterputzverteilerdose, angeordnet ist.

Damit kann ein bereits bestehendes, etwa in Unterputztechnik verlegtes Leitungssystem mit Verteilerdosen dazu verwendet werden, ein Tiefpaßfilter vorzugsweise im Bereich des Teilnehmers und seines Endabnehmergerätes aufzunehmen.

Schließlich kann ein weiteres Merkmal der Erfindung darin bestehen, daß das aktive Tiefpaßfilter über die Ortsleitung gespeist ist.

Dadurch ist eine weitere vorteilhafte Möglichkeit für eine Fernspeisung gegeben, die wie bei POTS-Gebührenempfängern oder ISDN-Remote Power Feeding angelegt ist.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen eingehend erläutert. Es zeigt dabei:

- Fig.1 ein Diagramm des Sendespektrums eines kodierten Leitungssignals;  
Fig.2 eine Breitbandübertragungseinrichtung eines erfindungsgemäßen Nachrichtenübertragungssystems mit Hoch- und Tiefpaßfilter;  
Fig.3 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Übertragungssystems;  
Fig.4 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Übertragungssystems und  
Fig.5 bis 8 jeweils eine weitere Ausführungsform der Breitbandübertragungseinrichtung und Filteranordnung eines erfindungsgemäßen Übertragungssystems .

In Fig.3 ist die gleichzeitige Übertragung von Information über eine Zweidraht-Teilnehmeranschlußleitung 10 mit Hilfe jeweils einer Breitband-Datenübertragungseinrichtung 1, 2 und jeweils einer digitalen Basisbandübertragungseinrichtung 50, 70, in diesem Ausführungsbeispiel eine ISDN-Übertragungseinrichtung, dargestellt, wobei beim Datenverkehr in Richtung eines Teilnehmers von einer zentralen Stelle (ATU-C) über einen downstream-Kanal und einen Steuerkanal Daten in die bidirektionale Breitbanddatenübertragungseinrichtung 2, umfassend ein ADSL-Übertragungssystem 15 und eine ADSL-Filteranordnung 4, eingegeben werden, in welcher diese Daten entsprechend einem geeignetem Übertragungsverfahren, z.B. DMT, CAP, vorkodiertes 2B1Q, 3B1O o.ä. zum Übertragen aufbereitet werden. Die bidirektionale Breitband-Datenübertragungseinrichtung 2 der zentralen Stelle (ATU-C) ist dabei über die Filteranordnung 4 mit der Zweidrahtleitung 10 verbunden, über die die Daten gesendet bzw. empfangen werden. Die Begriffe Basisband- und Breitbandübertragung sind aber keineswegs auf ISDN und ADSL beschränkt, sondern umfassen im Rahmen der Erfindung alle in diesem Zusammenhang möglichen und bekannten Übertragungsarten.

Auf der Teilnehmerseite der Zweidrahtleitung 10 ist der Teilnehmer über eine weitere Filteranordnung 3 und ein weiteres ADSL-Übertragungssystem 15 einer teilnehmerseitigen bidirektionalen ADSL-Breitbanddatenübertragungseinrichtung (ATU-R) 1 angeschlossen. Sowohl Teilnehmer als auch zentrale Stelle weisen im ADSL-Übertragungssystem 15 einen Sende- und Empfangsteil auf. Die Filterung durch die Filteranordnungen 3, 4 geschieht für eintreffende Signale, wobei die Filteranordnungen 3, 4 gemäß Fig.3 zusammen mit dem ADSL-Übertragungssystem 15 jeweils innerhalb der Breitbandübertragungseinrichtungen 1, 2 angeordnet sind. Nach der Umwandlung des auf der Teilnehmerseite eintreffenden Signals in ein digitales Signal wird ein dem gesendeten entsprechendes downstream- und Steuersignal ausgegeben.

Die Filteranordnungen 3, 4 trennen die niederfrequenten analogen Systemsignale oder digitalen Basisbandsignale von den hochfrequenten digitalen Übertragungssignalen.

Dabei ist die Filteranordnung aus einer Kombination von zumindest einem Tiefpaß- und zumindest einem Hochpaßfilter 12, 11, wie in Fig. 2 gezeigt, aufgebaut, die in der Breitbandübertragungseinrichtung 1, 2 integriert sind, was insbesondere bedeutet, daß Hoch- und Tiefpaßfilter 11, 12 im selben Gehäuse mit dem ADSL-Übertragungssystem 15 angeordnet sind. Bei Übertragungseinrichtungen gemäß dem Stand der Technik beträgt dabei die übliche obere Grenzfrequenz des Tiefpaßfilters 12 3400 Hz, bzw. 12kHz oder 16kHz.

sodaß die niederfrequenten analogen Telephonsignale bzw. Modem- oder Telefaxsignale sowie die Signalisierung, z.B. Wählimpulse, Rufspannung, Gebührenimpulse oder Teilnehmerspeisung von den hochfrequenten ADSL-Signalen getrennt werden.

Durch diese Filterung können jedoch Teilnehmer, die über Basisbanddienste, beispielsweise PCM2, PCM4 oder ISDN angeschlossen sind, nicht erreicht werden.

Erfindungsgemäß ist deshalb vorgesehen, daß die Durchlaßgrenze des Tiefpaßfilters 12 jeweils so gewählt ist, daß dessen Bandbreite für die Übertragung der Basisbandsignale ausreichend ist. Damit können sowohl Basisbandsignale und Breitbandsignale getrennt voneinander empfangen und weiterverarbeitet werden. Dabei sollte das Tiefpaßfilter 12 im Durchlaßbereich eine annähernd konstante Gruppenlaufzeit und einen optimierten Übergang vom Durchlaßbereich in den Sperrbereich sowie eine für die Funktion des Nachrichtenübertragungssystems erforderliche Mindestsperrdämpfung aufweisen, um eine möglichst gute Empfangsqualität bei geringer Beeinflussung der verschiedenen Frequenzbänder zu bewirken.

Eine Basisbandübertragung mit einem kodierten Signal zeigt ein charakteristisches Frequenzspektrum, welches in Fig.1 dargestellt ist. Als Beispiel für die PCM-Übertragung eines Signals ist dort die spektrale Leistungsdichte eines 2B1Q kodierten Leitungssignals mit einer Bitrate von 160 kBit/s in Abhängigkeit der Frequenz  $f$  gezeigt, die mit einer  $|sinf/f|$ -ähnlichen Funktion abnimmt. Die eingezeichnete Frequenz  $f_T$  ist dabei die für eine Informationswiedergewinnung erforderliche Abtastfrequenz.

Eine weitere Realisierung des erfindungsgemäßen Systems besteht nun darin, daß die Grenzfrequenz des Tiefpaßfilters 12 größer als die halbe Abtastrate  $f_T$  des Sendespektrums des mittels dem Basisbandverfahren übertragenen Basisbandsignals ist und daß das Tiefpaßfilter ausgangsseitig mit dem Empfangsteil einer Basisbandübertragungseinheit 50, 70 (Fig.3) bzw. 6, 7 (Fig.4) verbunden ist. Damit wird erreicht, daß die Basisbandinformation des ISDN oder PCM-Signals nicht mehr, wie in herkömmlichen ADSL-Systemen, unterbunden wird, sondern an den an den Tiefpaß 12 angeschlossenen Teilnehmer gelangt, wobei eine genügend hohe Empfangsqualität erreichbar ist.

Im Rahmen der Erfindung kann jedoch die Grenzfrequenz des Tiefpaßfilters 12 je nach den Qualitätsanforderungen auch anders gewählt werden, sodaß eine Basisbandübertragung neben der Breitbandübertragung ermöglicht wird.

In Fig.3 besteht die Basisbandübertragungseinheit aus einer ISDN-Einheit 50, die als ISDN-Netzwerkabschluß bezeichnet ist, welche mit ihrer U-Schnittstelle mit dem Ausgang des ADSL-Tiefpaßfilters 12 verbunden ist. Am Ausgang der ISDN-Einheit 50 ist die übliche S/T-Schnittstelle vorgesehen, über die der Teilnehmer die im Basisband übertragene Information vom ISDN-Vermittlungssystem 70 entgegennimmt bzw. Information an dieses aussendet. Dieses Ausführungsbeispiel ist auch so zu verstehen, daß alle denkbaren Übertragungsdienste, welche im Basisband übertragen, anstelle der ISDN-Einheiten 50, 70 gesetzt werden können. So können insbesondere PCM2 oder PCM4-Übertragungseinrichtungen entsprechend verwendet werden, um eine Mehrfachausnutzung

des Basisbandes bei einer gleichzeitigen Übertragung von ADSL-Breitbanddatendiensten zu ermöglichen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung kann etwa darin bestehen, daß das mit einer Bitrate von 160 kbit/s übertragene Signal des Basisbandes 2B1Q kodiert ist und dabei die Grenzfrequenz des ADSL-Tiefpaßfilters 12 ungefähr 75 kHz ist.

In Fig.4 ist eine Ausführungsformn der Erfindung für gewöhnliche Telephondienste (POTS) gezeigt, in der die Basisbandübertragungseinheit neben dem analogen Fernsprechteilnehmer 5 aus einem Gebührenimpulsempfänger 6 bzw. aus einem Gebührenimpulssender im analogen Vermittlungssystem 7 gebildet ist, die durch die Dimensionierung des ADLS-Tiefpaßfilters auch Gebührenimpulse empfangen bzw. aussenden können. Dabei ist die obere Grenzfrequenz des ADSL-Tiefpaßfilters vorzugsweise mit 12 oder 16 kHz festgelegt, sodaß die Gebührenimpulse übertragen und empfangen werden können.

Zur Verbesserung der Übertragungsqualität kann vorgesehen sein, daß die Grenzfrequenz des ADSL-Hochpaßfilters 11 größer als die das Basisband störenden ADSL-Frequenzanteile, vorzugsweise ungefähr 100kHz. ist. Es kann aber auch anstelle der zusätzlichen Filterung das ADSL-Sendesignal entsprechend so geformt werden, daß sich keine störende Beeinflussung des Basisbandes ergibt.

In dem in Fig.5 dargestellten weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Tiefpaßfilter 12 als von der Breitband-Datenübertragungseinrichtung 1, 2 abgetrennter, selbständiger Bauteil ausgebildet. Im Gegensatz zu Fig. 2 ist das Tiefpaßfilter 12 damit vom Hochpaßfilter 11 und von der Breitband-Datenübertragungseinrichtung 1, 2 getrennt, vorzugsweise im Bereich des Telephonteilnehmers oder allgemein eines Nachrichtenübertragungsteilnehmers angeordnet, der die Breitband- und Basisbanddienste in Anspruch nimmt. Dadurch ist es möglich, das Tiefpaßfilter 12 unabhängig von der Breitbandübertragungseinrichtung 1, 2 bei einem Teilnehmer zu installieren und die geeigneten Anschlüsse für den Datenabnehmer bereits vorzusehen. Wird später das Nachrichtenübertragungssystem mit einer solchen Breitbandübertragungseinrichtung nachgerüstet, werden keine neuen Zuleitungen zum Teilnehmer erforderlich. Bei Verwendung eines aktiven Tiefpaßfilters kann die Speisung über eine zusätzliche Speiseleitung oder über die Signalleitungen 16 der Breitband-Datenübertragungseinrichtung 1, 2 erfolgen. Dazu ist in der in Fig.5 gezeigten Anordnung eine Vorrichtung 20 zur Potentialtrennung vorgesehen, um die Ortsleitung von der Speisespannung für den Tiefpaßfilter 12 freizuhalten.

Eine weitere ähnliche Ausführungsform ist in Fig.8 dargestellt, in der die Vorrichtung 20 zur Potentialtrennung direkt zwischen den Signalleitungen 16 und dem Eingang des Tiefpasses 12 geschaltet ist.

Im Unterschied dazu besteht in der Variante gemäß Fig.7 keine Fernspeisung des Tiefpaßfilters 12 vom ADSL-Übertragungssystem und die Abzweigung für die Ortsleitung geschieht außerhalb der Breitband-Übertragungseinrichtung 1.2 und außerhalb des Tiefpaßfilters 12 an einer beliebigen Stelle zwischen diesen beiden Einrichtungen. Es ist

jedoch auch eine Fernspeisung aus der Ortsleitung möglich, z.B. wie bei POTS-Gebührenempfängern oder ISDN-Remote Power Feeding für einen Netzwerkabschluß. Es kann aber auch, wie in Fig.6 dargestellt, das Hochpaß- und das Tiefpaßfilter 11, 12 zusammen als getrennter Bauteil realisiert sein. Besonders vorteilhaft ist es, das Tiefpaßfilter in einer Verteilerdose, vorzugsweise einer Unterputzverteilerdose, anzubringen, da dadurch einerseits ein bestehendes Installationssystem etwa einer Telefonanlage genutzt und in einem solchen Fall auch etwa die durch eine solche Verteilerdose geführte Speiseleitung auf einfache Weise für die Versorgung eines aktiven Tiefpasses mitverwendet werden kann.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Nachrichtenübertragungssystem zur gleichzeitigen Übertragung von digitalen Basisbandsignalen, z.B. ISDN oder Pairgain-Signalen, wie z.B. PCM-2, PCM-4 oder analogen Signalen, z.B. POTS, und digitalen Breitbandsignalen, z.B. DMT, CAP o.ä. über eine Zweidrahtleitung (10) zwischen einer zentralen Stelle (ATU-C) und einem Teilnehmer (ATU-R), wobei die Breitbandsignale über eine, insbesonders vom Teilnehmer räumlich getrennte, eine Filteranordnung (3, 4) umfassende Breitband-Datenübertragungseinrichtung (1, 2) sendbar bzw. empfangbar sind, welche Filteranordnung aus zumindest einem, vorzugsweise aktiven Hochpaßfilter (11) und zumindest einem, vorzugsweise aktiven Tiefpaßfilter (12) gebildet ist und eintreffende Breitbandsignale von niederfrequenten Signalen, z.B. Telefon-, Modem- oder Faxsignalen sowie der Signalisierung, z.B. Wählimpulse, Rufspannungen, Teilnehmerspeisungen trennt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchlaßgrenze des Tiefpaßfilters (12) jeweils so gewählt ist, daß dessen Bandbreite für die Übertragung der Basisbandsignale ausreichend ist.
2. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Tiefpaßfilter (12) im Durchlaßbereich eine annähernd konstante Gruppenlaufzeit und einen optimierten Übergang vom Durchlaßbereich in den Sperrbereich sowie eine für die Funktion des Nachrichtenübertragungssystems erforderliche Mindestsperrdämpfung aufweist.
3. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Grenzfrequenz des Tiefpaßfilters (12) größer als die halbe Abtastrate  $f_T$  des Sendespektrums des mittels dem Basisbandverfahren übertragenen Basisbandsignals ist, und daß das Tiefpaßfilter (12) ausgangsseitig mit dem Empfangsteil einer Basisbandübertragungseinheit (6, 7; 50, 70) verbunden ist.
4. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Basisbandsignal ein 2B1Q kodiertes Signal mit einer Bitrate von 160 kBit ist und die Grenzfrequenz ungefähr 75 kHz beträgt.
5. Nachrichtenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Grenzfrequenz des Hochpaßfilters (11) größer als die das Basisband störenden Breitbandfrequenzanteile, vorzugsweise ungefähr 100kHz, ist.

6. Nachrichtenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basisbandübertragungseinheit eine ISDN-Einheit (50, 70) ist.
7. Nachrichtenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basisbandübertragungseinheit ein Gebührenimpulssender bzw. -empfänger (7, 6) ist, und daß die Grenzfrequenz des Tiefpaßfilters (12) größer als 12 oder 16 kHz ist.
8. Nachrichtenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils zumindest das Tiefpaßfilter (12) als von der Breitband-Datenübertragungseinrichtung (1, 2) abgetrennter, selbständiger Bauteil ausgebildet ist.
9. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Tiefpaßfilter (12) im Bereich des Teilnehmers angeordnet ist.
10. Nachrichtenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das aktive Tiefpaßfilter (12) über die Signalleitungen (16) der Datenübertragungseinrichtung gespeist ist.
11. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Tiefpaßfilter (12) in einer Verteilerdose, vorzugsweise einer Unterputzverteilerdose, angeordnet ist.
12. Nachrichtenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das aktive Tiefpaßfilter (12) über die Ortsleitung gespeist ist.

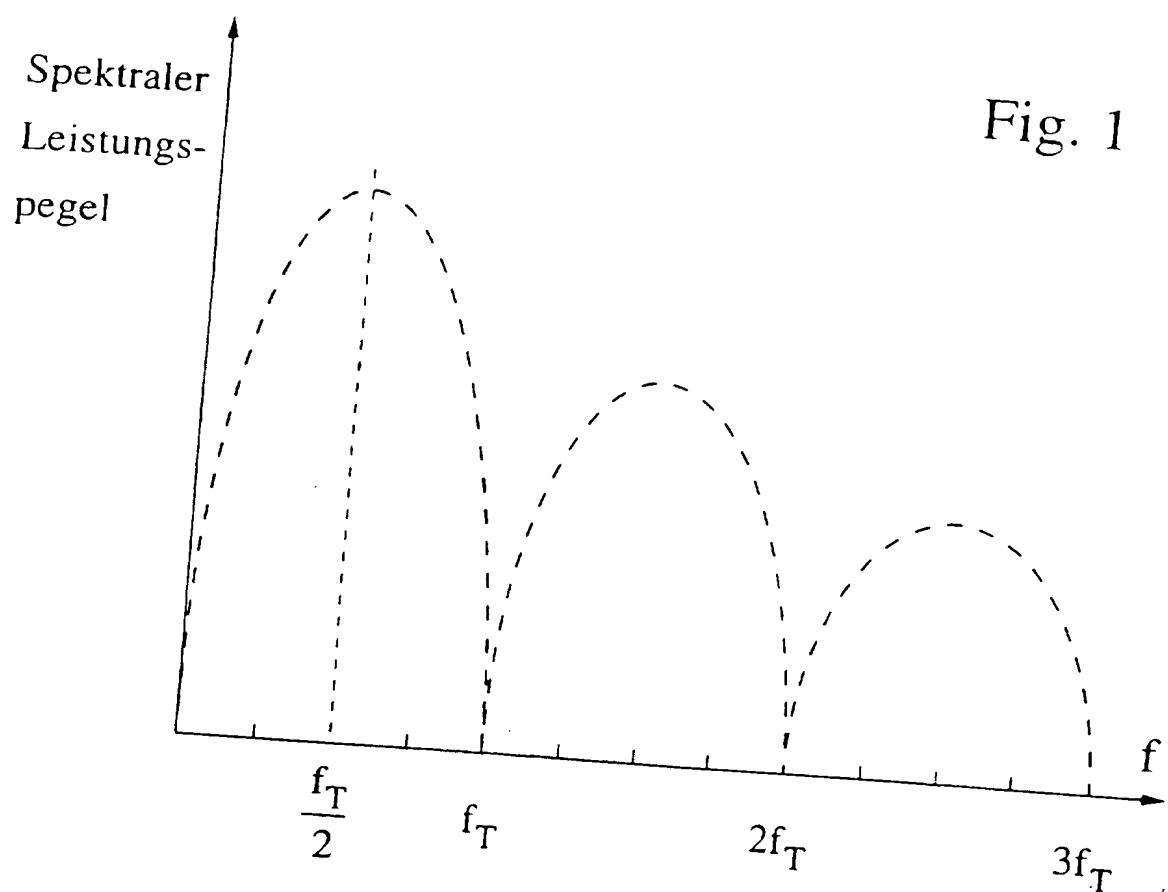


Fig. 1

ERSATZBLATT (REGEL 26)

FIG. 2

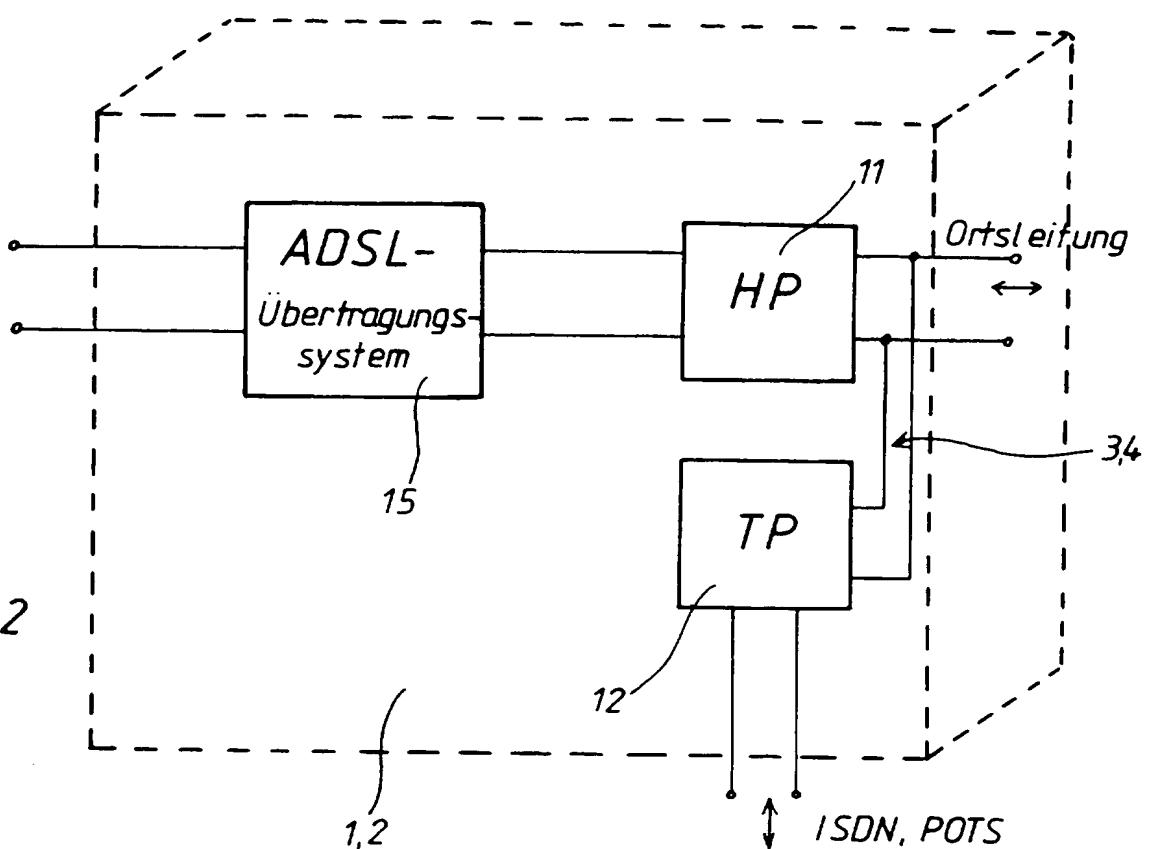
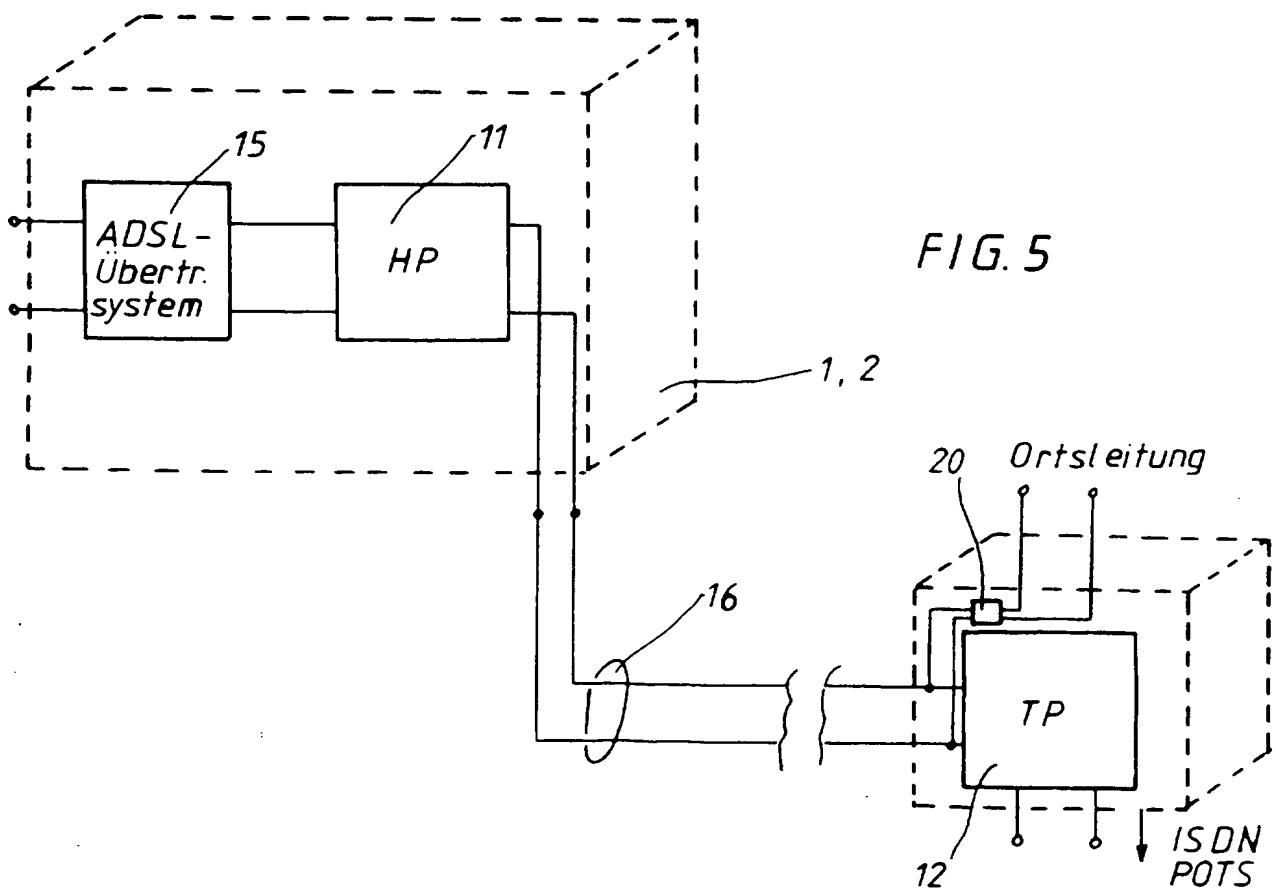


FIG. 5



ERSATZBLATT (REGEL 26)

Fig. 3

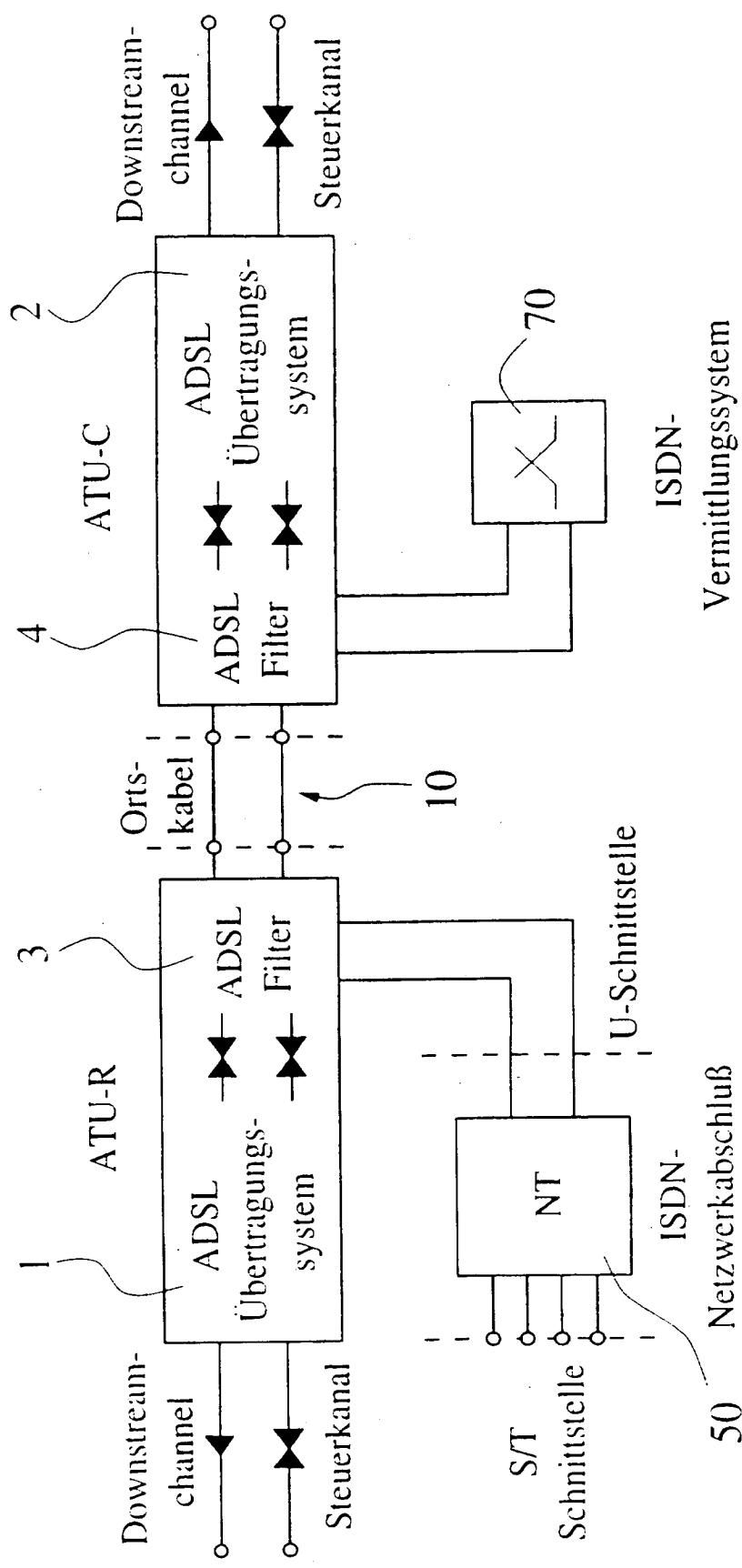
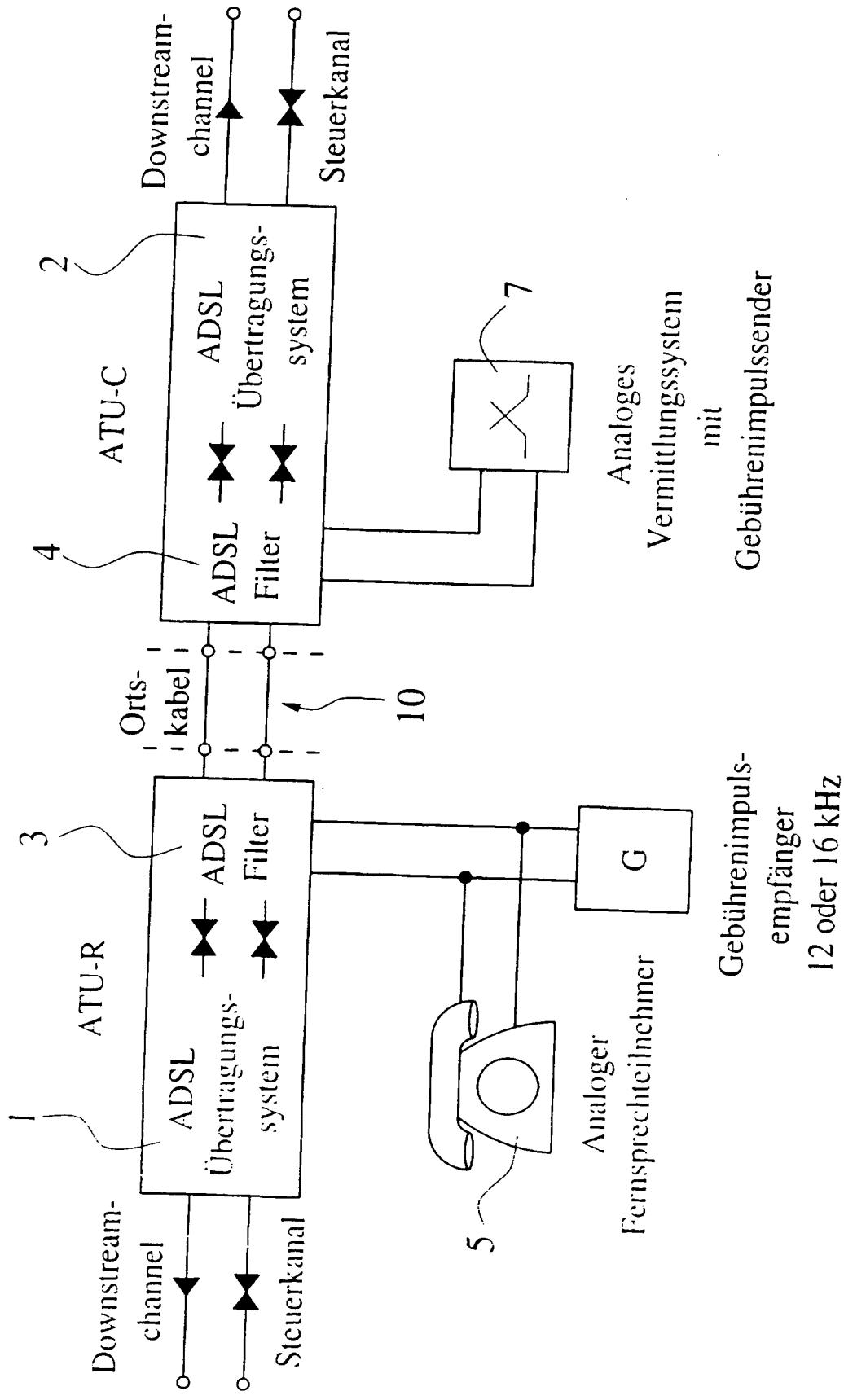
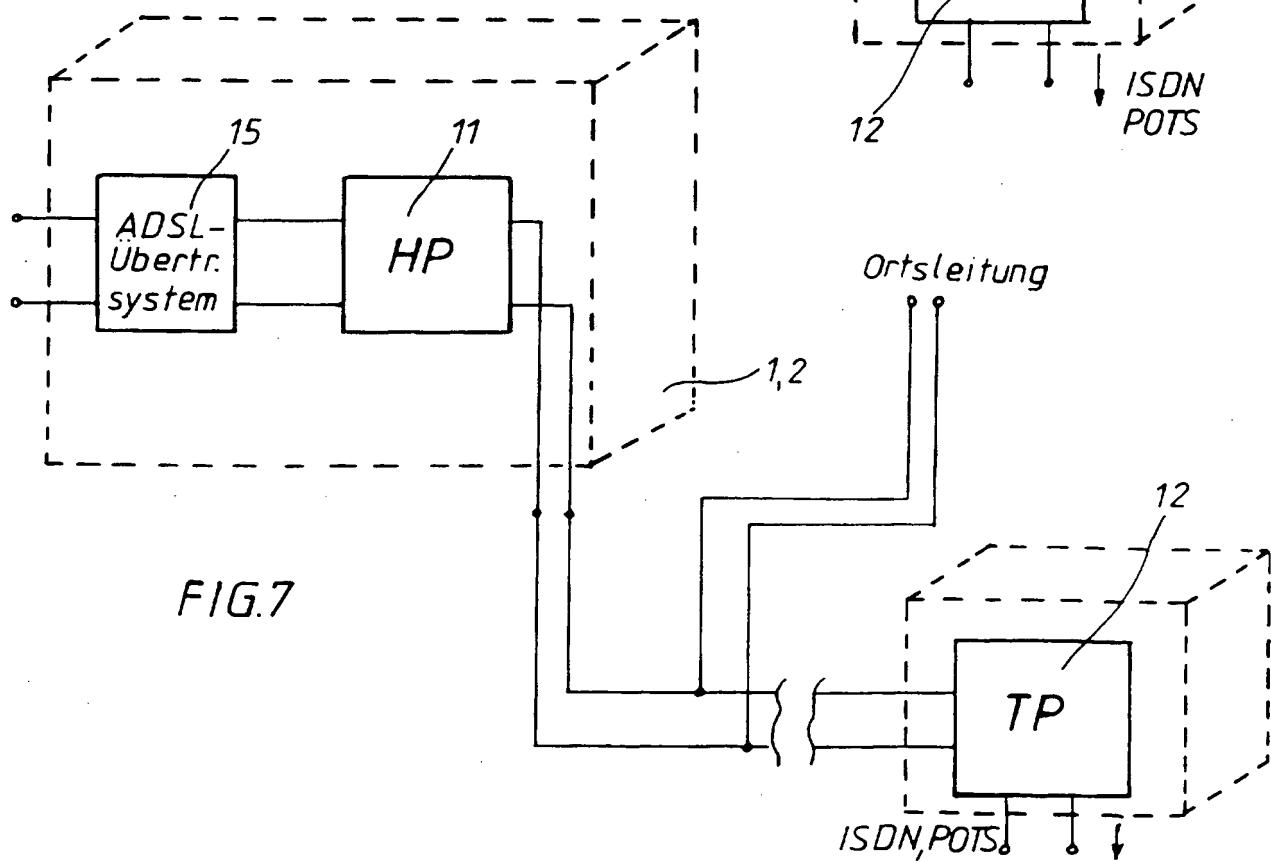
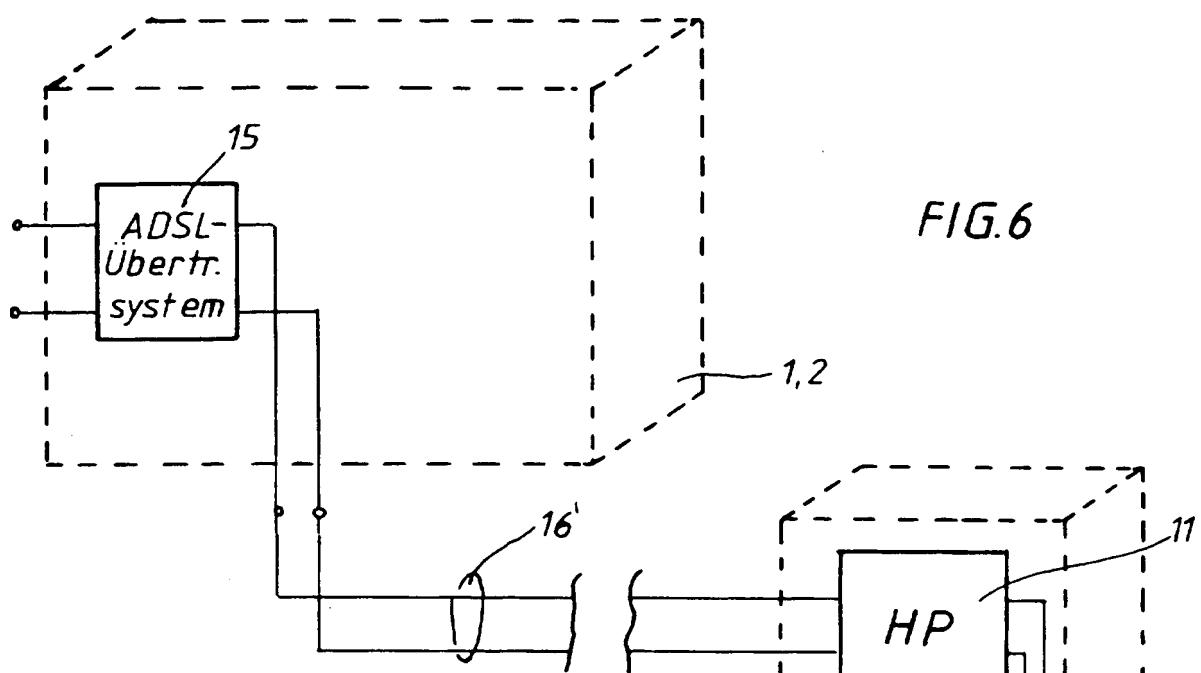


Fig. 4





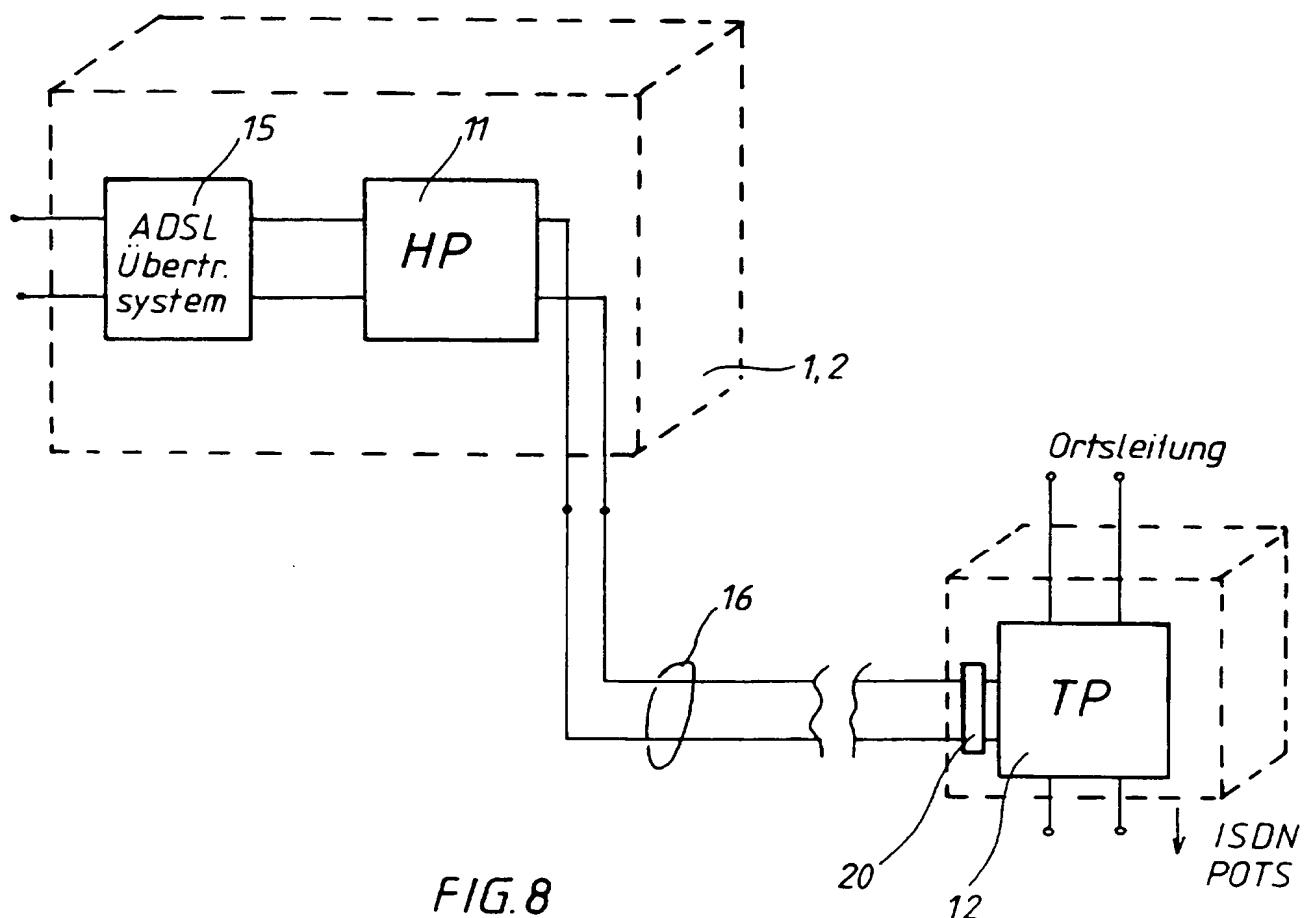


FIG. 8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT 96/00168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H04B3/50 H04L5/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 H04M H04B H04L H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 410 343 A (CODDINGTON CARL D ET AL) 25 April 1995 see column 6, line 68 - column 8, line 38; figures 3-6,9 ---	1,8,9
X,P	IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, vol. 13, no. 9, December 1995, NY, USA, pages 1634-3642, XP000543160 COOK J, SHEPPARD P : "ADSL and VADSL splitter design and telephony performance " see paragraph IV see paragraph VI ---	1,10 -/-



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- 'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- 'E' earlier document but published on or after the international filing date
- 'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- 'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- 'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- 'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- 'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- 'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- '&' document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search

3 February 1997

Date of mailing of the international search report

21.02.97

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Bossen, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/AT 96/00168

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 075 (E-306), 4 April 1985 & JP 59 210762 A (FUJI DENKI SEIZO KK; OTHERS: 01), 29 November 1984, see abstract -----	1

1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT 96/00168

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US-A-5410343	25-04-95	US-A-	5247347	21-09-93
		US-A-	5528281	18-06-96
		AU-B-	660710	06-07-95
		AU-A-	2489492	27-04-93
		CA-A-	2120031	01-04-93
		EP-A-	0605454	13-07-94
		JP-T-	7502629	16-03-95
		NZ-A-	244083	28-03-95
		WO-A-	9306692	01-04-93

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 96/00168

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes  
IPK 6 H04B3/50 H04L5/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)  
IPK 6 H04M H04B H04L H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 410 343 A (CODDINGTON CARL D ET AL) 25.April 1995 siehe Spalte 6, Zeile 68 - Spalte 8, Zeile 38; Abbildungen 3-6,9 ---	1,8,9
X,P	IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, Bd. 13, Nr. 9, Dezember 1995, NY, USA, Seiten 1634-3642, XP000543160 COOK J, SHEPPARD P : "ADSL and VADSL splitter design and telephony performance" " siehe Absatz IV siehe Absatz VI --- -/-	1,10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*'' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  3. Februar 1997	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  21.02.97
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patenttaunus 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Bossen, M

## INTERNATIONALES suchenBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
F-AT 96/00168

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 075 (E-306), 4.April 1985 & JP 59 210762 A (FUJI DENKI SEIZO KK;OTHERS: 01), 29.November 1984, siehe Zusammenfassung -----	1

1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 96/00168

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-5410343	25-04-95	US-A- 5247347	21-09-93
		US-A- 5528281	18-06-96
		AU-B- 660710	06-07-95
		AU-A- 2489492	27-04-93
		CA-A- 2120031	01-04-93
		EP-A- 0605454	13-07-94
		JP-T- 7502629	16-03-95
		NZ-A- 244083	28-03-95
		WO-A- 9306692	01-04-93